

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 11-191341

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

H01H 13/70

H01H 11/00

(21)Application number : 10-287603

(71)Applicant : NISSHA PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 09.10.1998

(72)Inventor : HASHIMOTO TAKAO  
KUSUDA KOJI

(30)Priority

Priority number : 09293278 Priority date : 09.10.1997 Priority country : JP

**(54) HIGH STRENGTH TOUCH PANEL AND MANUFACTURE THEREOF**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a touch panel and a manufacturing method having excellent glass strength and adhesiveness of a hard coat layer that alignment of a cut wire of an upper electrode sheet with a groove provided on a glass substrate of a lower electrode sheet is simple or not necessary during a manufacturing process.

**SOLUTION:** An upper electrode sheet 1 having an upper electrode 111 on one surface of a flexible transparent film 9 and a hard coat layer 12 on other surface and a lower electrode sheet 2 having a lower electrode 121 facing to the upper electrode 111 on one surface of the glass substrate 10 are arranged facing each other with a clearance placed between the upper electrode 111 and the lower electrode 121 facing to the upper electrode 111, and a periphery of the upper electrode 111 and the lower electrode 121 facing to the upper electrode 111 is adhered using an adhesive 3 to form a resistance coating type touch panel. The transparent film 9 and the hard coat layer 12 are fused at their ends, and a surface layer part at the side end surface of the glass substrate is a compressed stress layer 10a.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]	09.08.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3011697
[Date of registration]	10.12.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] with the up electrode sheet which has an up electrode on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer The lower electrode sheet which has the lower electrode which counters an up electrode on the whole surface of a glass substrate In the touch panel of a resistance film method which spacing was opened through the spacer between the up electrode and the lower electrode which counters an up electrode, opposite arrangement was carried out, and the perimeter of an up electrode and the lower electrode which counters an up electrode pasted up by the glue line The high intensity touch panel which welding of a bright film and the rebound ace court layer is carried out in the side edge section, and is characterized by the surface part of the side edge side of the glass substrate which forms the welding section and adjoins the welding section serving as a compressive-stress layer.

[Claim 2] with the up electrode sheet which has two or more up electrodes on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer The lower electrode sheet which has two or more lower electrodes which counter the whole surface of a glass substrate at two or more up electrodes, respectively Open spacing through a spacer between each up electrode and the lower electrode which counters each up electrode, and opposite arrangement is carried out. In the manufacture approach of the touch panel of a resistance film method that the perimeter of each up electrode and the lower electrode which counters each up

electrode pastes up by the glue line, and is divided into each touch panel The lower electrode sheet which has the up electrode sheet and two or more lower electrodes which have two or more up electrodes by the glue line Lamination, The 1st slot is established in the glass substrate of a lower electrode sheet for every lower electrode by putting in a cut using a cutter from a lower electrode sheet side, while cutting an up electrode sheet for every up electrode by irradiating a laser beam from the Gokami section electrode sheet side. After that, The manufacture approach of the high intensity touch panel characterized by obtaining each touch panel by dividing along the 1st slot on the glass substrate.

[Claim 3] When cutting an up electrode sheet for every up electrode by carrying out a laser beam exposure from an up electrode sheet side, When preparing the 2nd slot and dividing along the 1st slot on the glass substrate by carrying out a laser beam exposure for every lower electrode also to the glass substrate of the lower electrode sheet under an up electrode sheet, The manufacture approach of a high intensity touch panel according to claim 2 of obtaining each touch panel by dividing along the 1st double-sided slot and 2nd double-sided slot on the glass substrate.

[Claim 4] with the up electrode sheet which has two or more up electrodes on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer The lower electrode sheet which has two or more lower electrodes which counter the whole surface of a glass substrate at two or more up electrodes, respectively Open spacing through a spacer between each up electrode and the lower electrode which counters each up electrode, and opposite arrangement is carried out. In the manufacture approach of the touch panel of a resistance film method that the perimeter of each up electrode and the lower electrode which counters each up electrode pastes up by the glue line, and is divided into each touch panel The lower electrode sheet which has the up electrode sheet and two or more lower electrodes which have two or more up electrodes by the glue line Lamination, Then, while cutting an up electrode sheet for every up electrode by irradiating a laser beam from an up electrode sheet side, a slot is established in the glass substrate of the lower electrode sheet under it for every lower electrode. Then, the manufacture approach of the high intensity touch panel characterized by obtaining each touch panel by dividing for every electrode along the slot on the glass substrate.

[Claim 5] with the up electrode sheet which has two or more up electrodes on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer The lower electrode sheet which has two or more lower electrodes which counter the whole surface of a glass substrate at two or more up electrodes, respectively Open spacing through a spacer between each up electrode and the lower electrode which counters each up electrode, and opposite arrangement is carried out. In the manufacture approach of the touch panel of a resistance film method that the perimeter of each up electrode and the lower electrode which counters each up electrode pastes up by the glue line, and is divided into each touch panel The lower

electrode sheet which has the up electrode sheet and two or more lower electrodes which have two or more up electrodes by irradiating a laser beam from an up electrode sheet side lamination and after that by the glue line The manufacture approach of the high intensity touch panel characterized by also cutting the lower electrode sheet under it for every lower electrode, and obtaining each touch panel while cutting an up electrode sheet for every up electrode.

[Claim 6] The manufacture approach of a high intensity touch panel according to claim 2 to 5 that the surface part of the side edge side of the glass substrate which welding of a bright film and the rebound ace court layer is carried out in the side edge section, forms the welding section, and adjoins the welding section when irradiating a laser beam serves as a compressive-stress layer.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The field of the technique in which invention belongs] This invention relates to the high intensity touch panel with which a location input is performed, and its manufacture approach by arranging on screens, such as LCD (liquid crystal display) and CRT (Braun tube), and pressing from a top with a finger, a pen, etc. according to directions of the seen-through screen.

[0002]

[Description of the Prior Art] opposite arrangement of the up electrode sheet which has an electrode on the whole surface of a flexible bright film as a touch panel, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer from before, and the lower electrode sheet which has an electrode on the whole surface of a glass substrate is carried out through a spacer inter-electrode, and there is a touch panel of a resistance film method which the periphery section pasted up with the adhesion sheet. After usually manufacturing the large-sized up electrode sheet and lower electrode sheet which carried out picking of many electrodes as the manufacture approach of this touch panel and sticking these A slot is established in the glass substrate of a lower electrode sheet for every electrode by putting in a cut using a cutter from a lower electrode sheet side, while cutting an up electrode sheet for every electrode by putting in a cut using cutters, such as a metal cutting edge, from an up electrode sheet side. The method of obtaining each touch panel is adopted by finally dividing along the slot on the glass substrate.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although a touch panel comes to

be carried on the display display of a Personal Digital Assistant and the glass reinforcement of the touch panel of a carrier beam case poses a problem in impacts, such as drop, in recent years, it is pointed out that the touch panel obtained by the conventional approach runs short of glass reinforcement.

[0004] Moreover, although the up electrode sheet of the conventional technique got damaged with the improvement in a sliding property of an input screen and had the rebound ace court layer in the maximum upper layer for prevention, when it cut an up electrode sheet using cutters, such as a metal cutting edge, it had caused exfoliation of a rebound ace court layer on both sides of the cutting plane line of an up electrode sheet.

[0005] Furthermore, since the conventional technique puts in a cut using a cutter from both sides by the side of an up electrode sheet and a lower electrode sheet, it becomes important [ the alignment of the cutting plane line of an up electrode sheet and the slot established in the glass substrate of a lower electrode sheet ]. However, both alignment was difficult in order not to fill 0.1mm with the width of face of the cutting plane line which depends cutters, such as a metal cutting edge, and a slot, either.

[0006] Putting in a cut from a lower electrode sheet side as a means to solve the problem of alignment In addition, a stop, Although the method of establishing a slot also in the glass substrate of the lower electrode sheet under it is not considered, either, while cutting an up electrode sheet by putting in a cut using a cutter only from an up electrode sheet side In that case, as compared with the case where a slot is established in a glass substrate independent, the sharpness in a glass substrate front face is bad, and the probability for a micro crack to occur into the slot on the glass substrate becomes high. Since breakage will occur and reinforcement will be remarkably spoiled from a glass substrate end face as a result if a glass strain test is carried out, this approach is not actually employable.

[0007] Therefore, the object of this invention is to solve the above-mentioned problem, is excellent in the adhesion of glass reinforcement and a rebound ace court layer, and is to offer a touch panel easy [ alignment ] or unnecessary and its manufacture approach with the slot established in the cutting plane line of an up electrode sheet, and the glass substrate of a lower electrode sheet in the manufacture process.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is constituted as follows, in order to attain the above-mentioned object.

[0009] with the up electrode sheet which has an up electrode on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer, if this invention is caused like the 1st voice The lower electrode sheet which has the lower electrode which counters the above-mentioned up electrode on the whole surface of a glass substrate In the touch panel of a resistance film method which

spacing is opened through a spacer between the above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters the above-mentioned up electrode, opposite arrangement is carried out, and the perimeter of the above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters the above-mentioned up electrode pastes up by the glue line In the side edge section, welding of the above-mentioned bright film and the above-mentioned rebound ace court layer is carried out, the welding section is formed, and the high intensity touch panel of the resistance film method with which the surface part of the side edge side of the above-mentioned glass substrate which adjoins the above-mentioned welding section serves as a compressive-stress layer is offered.

[0010] with the up electrode sheet which has two or more up electrodes on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer, if this invention is caused like the 2nd voice The lower electrode sheet which has two or more lower electrodes which counter the whole surface of a glass substrate at two or more above-mentioned up electrodes, respectively Open spacing through a spacer between each above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters each above-mentioned up electrode, and opposite arrangement is carried out. In the manufacture approach of the touch panel of a resistance film method that the perimeter of each above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters each above-mentioned up electrode pastes up by the glue line, and is divided into each touch panel The above-mentioned lower electrode sheet which has the above-mentioned up electrode sheet and two or more above-mentioned lower electrodes which have two or more above-mentioned up electrodes by the above-mentioned glue line Lamination, The 1st slot is established in the above-mentioned glass substrate of the above-mentioned lower electrode sheet for every above-mentioned lower electrode by putting in a cut using a cutter from a lower electrode sheet side, while cutting the above-mentioned up electrode sheet for every above-mentioned up electrode by irradiating a laser beam from the Gokami section electrode sheet side. Then, the manufacture approach of the high intensity touch panel of a resistance film method of obtaining each touch panel is offered by dividing along the 1st slot of the above of the above-mentioned glass substrate.

[0011] If this invention is caused like the 3rd voice, when cutting the above-mentioned up electrode sheet from the above-mentioned up electrode sheet side for every above-mentioned up electrode by [ above-mentioned ] carrying out a laser beam exposure, When preparing the 2nd slot and dividing [ to the above-mentioned glass substrate of the above-mentioned lower electrode sheet under the above-mentioned up electrode sheet ] along the 1st slot of the above of the above-mentioned glass substrate by [ above-mentioned ] carrying out a laser beam exposure for every above-mentioned lower electrode, The manufacture approach of the high intensity touch panel of a resistance film method given in the 2nd mode of obtaining each above-mentioned touch panel is offered by dividing along the 1st slot

of the above and the 2nd slot on double-sided of the above-mentioned glass substrate.

[0012] with the up electrode sheet which has two or more up electrodes on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer, if this invention is caused like the 4th voice The lower electrode sheet which has two or more lower electrodes which counter the whole surface of a glass substrate at two or more above-mentioned up electrodes, respectively Open spacing through a spacer between each above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters each above-mentioned up electrode, and opposite arrangement is carried out. In the manufacture approach of the touch panel of a resistance film method that the perimeter of each above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters each above-mentioned up electrode pastes up by the glue line, and is divided into each touch panel The above-mentioned lower electrode sheet which has the above-mentioned up electrode sheet and two or more above-mentioned lower electrodes which have two or more above-mentioned up electrodes by the above-mentioned glue line Lamination, Then, while cutting the above-mentioned up electrode sheet for every above-mentioned up electrode by irradiating a laser beam from an up electrode sheet side, a slot is established in the above-mentioned glass substrate of the above-mentioned lower electrode sheet under it for every above-mentioned lower electrode. Then, the manufacture approach of the high intensity touch panel of a resistance film method of obtaining each touch panel is offered by dividing for every electrode along the above-mentioned slot of the above-mentioned glass substrate.

[0013] with the up electrode sheet which has two or more up electrodes on the whole surface of a flexible bright film, is alike on the other hand and has a rebound ace court layer, if this invention is caused like the 5th voice The lower electrode sheet which has two or more lower electrodes which counter the whole surface of a glass substrate at two or more above-mentioned up electrodes, respectively Open spacing through a spacer between each above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters each above-mentioned up electrode, and opposite arrangement is carried out. In the manufacture approach of the touch panel of a resistance film method that the perimeter of each above-mentioned up electrode and the lower electrode which counters each above-mentioned up electrode pastes up by the glue line, and is divided into each touch panel The above-mentioned lower electrode sheet which has the above-mentioned up electrode sheet and two or more above-mentioned lower electrodes which have two or more above-mentioned up electrodes by irradiating a laser beam from an up electrode sheet side lamination and after that by the above-mentioned glue line While cutting the above-mentioned up electrode sheet for every above-mentioned up electrode, the manufacture approach of the high intensity touch panel of a resistance film method of also cutting the above-mentioned lower electrode sheet under it for every above-mentioned lower

electrode, and obtaining each touch panel is offered.

[0014] If this invention is caused like the 6th voice, when irradiating the above-mentioned laser beam, in the side edge section, welding of the above-mentioned bright film and the above-mentioned rebound ace court layer will be carried out, the welding section will be formed, and the 2-5th ones from which the surface part of the side edge side of the above-mentioned glass substrate which adjoins the above-mentioned welding section serves as a compressive-stress layer of modes will be provided with the manufacture approach of the high intensity touch panel of the resistance film method a publication.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Below, the touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention and its manufacture approach are explained at a detail, referring to drawing.

[0016] The mimetic diagram showing the production process of the high intensity touch panel which drawing 1 , drawing 2 , drawing 4 , drawing 6 , and drawing 7 require for 1 operation gestalt of this invention, The fragmentary sectional view showing the cutting plane line of the up electrode sheet 1 formed of the exposure of the laser beam 4 in the manufacture approach of the high intensity touch panel which drawing 3 requires for the above-mentioned operation gestalt of this invention, The fragmentary sectional view showing the slot 7 of the lower electrode sheet 2 formed of slitting using the cutter 6 in the manufacture approach of the high intensity touch panel which drawing 5 requires for the above-mentioned operation gestalt of this invention, The mimetic diagram showing the high intensity touch panel which drawing 8 requires for the above-mentioned operation gestalt of this invention, The fragmentary sectional view showing the slot 27 of the lower electrode sheet 2 formed of the exposure of the laser beam 4 in the manufacture approach of the high intensity touch panel which drawing 9 and drawing 10 require for the different operation gestalt of this invention, respectively, Drawing 11 is the fragmentary sectional view showing the cutting plane line 28 of the lower electrode sheet 2 formed of the exposure of the laser beam 4 in the manufacture approach of the high intensity touch panel concerning another operation gestalt of this invention.

[0017] The rectangular up electrode sheet with which one has two or more up electrodes 111 and two or more auxiliary electrodes 22 for lower electrode electric power supplies among drawing, The rectangular lower electrode sheet with which 2 has two or more lower electrodes 121, and rectangle opening of four pieces 3a corresponding to the four above-mentioned high intensity touch panels in 3, It has flow breakthrough 3b which arranges the electroconductive glue for connecting electrically the edge of the auxiliary electrode 22 for lower electrode electric power supplies of the up electrode sheet 1, and the rectangle lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2. The cutting plane line with which the adhesion sheet of the rectangle as an example of a glue line and 4 were formed in the laser beam by the



laser beam 4, and 5 was formed in the up electrode sheet 1, The slot in which 6 was formed in by the cutter and 7 was formed by the cutter 6, and 8 A touch panel, The insulating spacer of many transparence with which a compressive-stress layer and 12 were formed in the rebound ace court layer, and 13 was formed [ 9 ] in the lower electrode 121 for a bright film, a glass substrate with 10 [ transparent / a rectangle ], and 10a, and 14 show the welding section, respectively.

[0018] In the above-mentioned operation gestalt of this invention, the rectangular up electrode sheet 1 is equipped with the up electrode 111, two or more auxiliary electrodes 22 for lower electrode electric power supplies, etc. which become the whole surface of the flexible bright film 9 from transparence electric conduction film 11a of the rectangle of four pieces corresponding to four high intensity touch panels, and is constituted by on the other hand having the rebound ace court layer 12 on the whole surface. Moreover, the rectangular lower electrode sheet 2 is constituted by corresponding to the whole surface of the rectangular glass substrate 10 at the four above-mentioned high intensity touch panels, and having four rectangular lower electrodes 121 corresponding to the above-mentioned up electrode 111. Each above-mentioned lower electrode 121 points out a field required for an input among transparence electric conduction film 21a formed all over the above-mentioned glass substrate 10.

[0019] After each up electrode 111 of the up electrode sheet 1 and each lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 opened spacing and opposite arrangement has been carried out in between through the spacer 13 of the shape of much dot, the perimeter of each up electrode 111 of the up electrode sheet 1 and the perimeter of each lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 are stuck so that it may paste up mutually with the adhesion sheet 3, and manufacture the touch panel of four resistance film methods. When the up electrode sheet 1 and the lower electrode sheet 2 paste up mutually with the adhesion sheet 3, each auxiliary electrode 22 for lower electrode electric power supplies of the up electrode sheet 1 It connects with each terminal area and the electric target of the lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 through the electroconductive glue in each breakthrough 3b of the adhesion sheet 3, and enables it to supply power to each lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 from each auxiliary electrode 22 for lower electrode electric power supplies of the up electrode sheet 1. Thus, where four touch panels are connected mutually, after manufacturing simultaneously, one touch panel is eventually completed by separating four touch panels to each.

[0020] The touch panel of the resistance film method by which manufacture was carried out [ above-mentioned ] By arranging on screens, such as LCD (liquid crystal display) and CRT (Braun tube), and pressing from a touch panel with a finger, a pen, etc. according to directions of screens, such as LCD seen through through the touch panel The up electrode 111 of the up electrode sheet 1 and the lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 by which opened spacing and opposite arrangement

was carried out through the spacer 13 of the shape of much dot contact, and a location input is performed.

[0021] The manufacture approach of the touch panel of the above-mentioned resistance film method is explained in detail below.

[0022] First, the lower electrode sheet 2 of the large-sized rectangle which took many up electrodes 111, took many the up electrode sheets 1 and the lower electrodes 121 of a large-sized rectangle which picked four pieces in drawing 1, for example, picked four pieces in drawing 1 is stuck with the adhesion sheet 3 (refer to drawing 1). As described above, while each up electrode 111 of the up electrode sheet 1 and each lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 open spacing and opposite arrangement is carried out in between through the spacer 13 of the shape of much dot in this condition Each auxiliary electrode 22 for lower electrode electric power supplies of the up electrode sheet 1 is connected to each edge and the electric target of the lower electrode 121 of the lower electrode sheet 2 through the electroconductive glue in each breakthrough 3b of the adhesion sheet 3.

[0023] Then, what (refer to drawing 2) a laser beam 4 is irradiated for cuts the up electrode sheet 1 from the up electrode sheet 1 side every up electrode 111 as the cutting projected line 30 shown in drawing 2 (refer to drawing 3). The alignment mark is beforehand formed in the glass substrate 10 by printing etc., the alignment mark is optically read with a recognition camera, a coordinate is decided on the basis of the read alignment mark, the cutting projected line 30 which should be cut in the coordinate is determined, and the exposure nozzle 40 which irradiates a laser beam 4 is moved along with the cutting projected line 30.

[0024] Then, a slot 7 is established in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 every lower electrode 121 by what a cut is put in for from the lower electrode sheet 2 side using a cutter 6 along with the cutting plane line from which the up electrode sheet 1 was cut by the exposure of the above-mentioned laser beam 4 (refer to drawing 4) (refer to drawing 5). the alignment mark of the above-mentioned glass substrate 10 is read in the lower electrode sheet 2 side, and a coordinate is decided on the basis of the read alignment mark, and in agreement with the location of the cutting projected line 30 by which cutting was carried out [ above-mentioned ] in the coordinate -- as -- being incised -- a projected line 31 -- determining -- the cut projected line concerned -- meeting -- a cutter 6 -- using -- as -- a lump -- putting in -- the above-mentioned slot 7 -- forming . If it does in this way, the above-mentioned slot 7 can be located in the width of face of the cutting plane line from which the up electrode sheet 1 was cut by the exposure of the above-mentioned laser beam 4. At this time, a dotted line-like is sufficient as the above-mentioned slot 7 in the limitation which can divide not only the continuous straight line but the glass substrate 10.

[0025] Then, after a hand etc. finally divides a glass substrate 10 into two for example, along a longitudinal direction along the slot 7 of a glass substrate 10, by dividing into

two in the direction of a short hand, it divides into four pieces (refer to drawing 6 ), and each touch panel 8 is obtained (refer to drawing 7 ).

[0026] Thus, each obtained touch panel 8 While welding of the bright film 9 and the rebound ace court layer 12 which constitute the up electrode sheet 1 by irradiating the above-mentioned laser beam 4 at the up electrode sheet 1 is carried out in the four side edge sections and they form the welding section 14 The surface part of four side edge sides of the glass substrate 10 on extension of the above-mentioned welding section 14 is compressive-stress layer 10a (refer to drawing 8 ).

[0027] As a bright film 9 of the up electrode sheet 1, bright films, such as engineering plastics, such as a polycarbonate system, a polyamide system, a polyolefine system, and a polyether ketone system, acrylic, a polyethylene terephthalate system, and a polybutylene terephthalate system, etc. are used. In addition, a bright film 9 may be the layered product which piled up not the film of one sheet but the film of two or more sheets.

[0028] As a glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2, a SODA glass plate or a borosilicate glass plate is used.

[0029] With the up electrode 111 and the lower electrode 121, the transparence electric conduction film, the bus bar of an parallel couple, the leading-about circuit, etc. are formed in the field where the up electrode sheet 1 and the lower electrode sheet 2 counter. As transparence electric conduction film, there are metal membranes, such as metallic-oxide film, such as tin oxide, indium oxide, antimony oxide, a zinc oxide, cadmium oxide, or indium tin oxide (ITO), the bipolar membrane which makes these metallic oxides a subject or gold, silver, copper, tin, nickel, aluminum, or palladium. Moreover, the transparence electric conduction film may carry out multilayer formation. As a bus bar and a leading-about circuit, the paste which has the conductivity of metals, such as gold, silver, copper, or nickel, or carbon is used. Moreover, a leading-about circuit is collectively established in many cases in either the up electrode sheet 1 and the lower electrode sheet 2. For example, in drawing 1 , transparence electric conduction film 11a of the up electrode sheet 1 is formed only among bus bar 11b. Take about into the part in which transparence electric conduction film 11a of the up electrode sheet 1 is not formed, and circuit 11c is prepared collectively. It is made to flow through bus bar 11a prepared in the up electrode sheet 1 leading-about circuit 11c on the same sheet, and directly. It is made to flow through bus bar 21b prepared in the lower electrode sheet 2 through the electroconductive glue arranged in each breakthrough 3b of 11d of leading-about circuits which have the auxiliary electrode 22 for lower electrode electric power supplies on the up electrode sheet 1, and the adhesion sheet 3. In addition, a leading-about circuit is not restricted to this, and it is summarized on the lower electrode sheet 2, and you may make it establish it in reverse, and may make it establish it in the up electrode sheet 1 and the lower electrode sheet 2, respectively.

[0030] As a rebound ace court 12 formed in the field in which the up electrode 111 of

a bright film 9 was formed, and a reverse field, there are organic materials, such as heat-curing mold resin of an acrylic epoxy system and an urethane system or photo-curing mold resin of an acrylate system. Moreover, non-glare processing reflected irregularly in respect of the irregularity by which light was damaged may be performed to the rebound ace court layer 12 by damaging the front face of a rebound ace court paint film by the particle. For example, concavo-convex processing of the front face of the rebound ace court layer 12 is carried out, or particles, such as an extender, and a silica or an alumina, are mixed into the rebound ace court layer 12.

[0031] The spacer 13 is formed in the front face of transparence electric conduction film 11a of either the up electrode sheet 1 or the lower electrode sheet 2, or 21a. The spacer 13 is formed in the front face of transparence electric conduction film 21a of the lower electrode sheet 2 in drawing 1 . As a spacer 13, in a photograph process, photo-curing mold resin with transparent acrylate resin, such as melamine acrylate resin, urethane acrylate resin, epoxy acrylate resin, meta-acrylic acrylate resin, or acrylic acrylate resin, or poly vinyl alcohol resin etc. can be formed in the shape of [ detailed ] a dot, and can be obtained, for example. Moreover, many detailed dots can be formed by print processes, and it can also consider as a spacer 13.

[0032] The double-sided adhesion sheet which pierced the part which is usually equivalent to the part equivalent to panel visible area and the part which reaches and applies the electroconductive glue of a leading-about circuit as an adhesion sheet 3 as rectangle opening 3a and breakthrough 3b, respectively is used. Moreover, printing pastes, such as adhesives, for example, aquosity, and acrylic, may be used instead of a double-sided adhesion sheet.

[0033] In order to cut an up electrode sheet 1 by irradiating a laser beam 4, the up electrode sheet 1 of the part of the laser beam exposure field which makes a width method the diameter of an exposure spot of the width of face of a laser beam 4 and the laser beam 4 to which the exposure nozzle 40 was linearly moved as fixed [ in respect of the exposure on the up electrode sheet 1 ] in the diameter of an exposure spot, and which in other words was irradiated, and makes the migration dimension of the exposure nozzle 40 a linear dimension burns off. The width of face of this laser beam 4 condenses a laser beam 4 with the lens for a laser beam exposure, and that magnitude can be controlled by extracting that focus. The width of face of this laser beam exposure field burned off makes alignment of the cutting plane line 5 of the up electrode sheet 1, and the slot 7 established in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 the dimension made possible, when a slot 7 is established in a glass substrate 10 from the lower electrode sheet 2 side (refer to drawing 5 ). Preferably, the width of face of a laser beam exposure field usually has the optimal range of 0.1-0.5mm.

[0034] As a result of burning off the part from which it is going to cut the up electrode sheet 1 by the exposure of a laser beam 4, in each of that amputation stump section, a bright film 9 and the rebound ace court layer 12 on it unite mutually,

and weld after melting, and the bright film 9 and the rebound ace court layer 12 which form the welding section 14 come (refer to drawing 8 ) to have strong adhesion in this welding section 14.

[0035] Moreover, a glass substrate 10 also goes abruptly up by irradiating a laser beam 4 at the elevated temperature (for example, elevated temperature to the extent that the glass which is about thousands of times although based also on the output of a laser beam sublimates) more than the softening temperature (for example, SODA glass 696 degrees C and borosilicate glass 780 degrees C) of glass in the part located under the cutting plane line 5 of the up electrode sheet 1 into the part from which it is going to cut the up electrode sheet 1. And after the exposure of a laser beam 4 is completed, a room temperature condition quenches the heated part with air cooling etc. in an instant (by for example, time amount of the unit of ms extent), and it is set to compressive-stress layer 10a which the surface part of a side edge side solidified previously, and was stabilized by this (refer to drawing 8 ). That is, a glass substrate 10 is differentially-tempered-glass-ized, and its glass reinforcement to an impact improves to about 1.5 to 2 times.

[0036] As the laser light source of a laser beam 4, although carbonic acid laser, an YAG laser, etc. are usable, in order to raise glass reinforcement, carbonic acid laser is most excellent.

[0037] In addition, in the welding section 14 which are the four side edge sections, welding of a bright film 9 and the rebound ace court layer 12 is carried out, and the manufacture approach of a touch panel that the surface part of four side edge sides of a glass substrate 10 is compressive-stress layer 10a is not limited to the above-mentioned approach.

[0038] For example, while cutting the up electrode sheet 1 every up electrode 111 by irradiating a laser beam 4 from the up electrode sheet 1 side, a slot 27 is established also in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 under it every lower electrode 121 (refer to drawing 9 ), and you may make it obtain each touch panel 8 with the above-mentioned laser beam 4 simultaneously by finally dividing along the slot 7 of both sides of a glass substrate 10. Since a laser beam 4 is irradiated also to a glass substrate 10 by controlling the output wattage of laser, or changing the drawing area of the focus of the lens which irradiates a laser beam in the case of the operation gestalt of this drawing 9 , and controlling the power of a laser beam unlike the case of the operation gestalt of drawing 1 , glass reinforcement improves further. At this time, a dotted line-like is sufficient as the above-mentioned slot 27 or a slot 7 in the limitation which can divide not only the continuous straight line but the glass substrate 10. In addition, it differs from the conventional method of establishing a slot also in the glass substrate of the lower electrode sheet under it, while cutting an up electrode sheet by putting in a cut using a cutter from an up electrode sheet side. While not a cutter but the laser beam 4 cuts the up electrode sheet 1 from an up electrode sheet side in the case of the operation gestalt of drawing 9 , in order to

establish a slot 27 also in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 under it. The sharpness in a glass substrate front face does not worsen like a cutter, and a micro crack does not occur into a slot 27.

[0039] Moreover, if the depth of the slot 27 established in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 by irradiating a laser beam 4 has about ten percent of thickness of a glass substrate 10, it is enough and its less than ten percent is desirable.

[0040] moreover, control the output wattage of laser or Or by changing the drawing area of the focus of the lens which irradiates a laser beam, and controlling the power of a laser beam Division can also be made possible enough even if it does not put in a cut using a cutter 6 from the lower electrode sheet 2 side (refer to drawing 10 ), when the thickness of a glass substrate 10 makes deep the slot 27 of a glass substrate 10 prepared by the exposure of a laser beam 4 ten percent or more. By making the depth of the slot 27 by the exposure of a laser beam 4 into ten percent or more of the thickness of a glass substrate 10, a glass substrate 10 can be divided certainly. Moreover, in order to divide a glass substrate 10 certainly, as for the slot 27 by the exposure of a laser beam 4, forming in the continuous straight line is desirable. Since a slot 27 is only established in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 under it every lower electrode 121 while cutting the up electrode sheet 1 every up electrode 111 by irradiating a laser beam 4 from the up electrode sheet 1 side in the case of the operation gestalt of this drawing 10 , the alignment of the cutting plane line 5 of the up electrode sheet 1 and the slot established in the glass substrate 10 of the lower electrode sheet 2 becomes unnecessary.

[0041] furthermore, control the output wattage of laser or Or by irradiating a laser beam 4 from the up electrode sheet 1 side, changing the drawing area of the focus of the lens which irradiates a laser beam, and controlling the power of a laser beam While cutting the up electrode sheet 1 every up electrode 111, a cutting plane line 28 cuts the lower electrode sheet 2 under it thoroughly every lower electrode 121, and you may make it obtain each (to refer to drawing 11 ) touch panel 8. In the case of the operation gestalt of this drawing 11 , the division into each touch panel 8 becomes unnecessary.

[0042] In addition, with each above-mentioned operation gestalt, although each above-mentioned lower electrode 121 is a field required for an input among transference electric conduction film 21a formed all over the above-mentioned glass substrate 10 while transference electric conduction film 11a is formed based on a pattern, each above-mentioned up electrode 111 On the contrary, each above-mentioned lower electrode 121 may be a field required for an input among transference electric conduction film 11a in which each above-mentioned up electrode 111 was formed all over the above-mentioned up electrode sheet 1, while transference electric conduction film 21a is formed based on a pattern. Moreover, based on both patterns, as for each above-mentioned up electrode 111 and each

lower electrode 121, the transparen electric conduction film 11a and 21a may be made to be formed, respectively.

[0043] Moreover, although the adhesion sheet 3 as an example of a glue line is constituted from each above-mentioned operation gestalt from the double-sided adhesion sheet which pierced each rectangle opening 3a etc., a glue line is not restricted to this. For example, since each above-mentioned up electrode 111 and each lower electrode 121 do not need to pinpoint a field required for an input by rectangle opening 3a when the transparen electric conduction film is formed based on both patterns, respectively, they arrange the band-like jointing material which becomes independent to the periphery of each high intensity touch panel, respectively, and does not have rectangle opening 3a and breakthrough 3b in it, and you may make it constitute a glue line.

[0044] In each above-mentioned operation gestalt, the thickness of 75-300 micrometers and the lower electrode sheet 2 of the thickness of the up electrode sheet 1 is 0.55-2.5mm as an example.

[0045] Although this invention is fully indicated in relation to the desirable operation gestalt, referring to an accompanying drawing, for people in whom this technique became skillful, various deformation and corrections are clear. It should be understood that such deformation and correction are included in it unless it separates from the range of this invention by the attached claim.

[0046]

[Effect of the Invention] Since the high intensity touch panel concerning this invention and its manufacture approach consist of above configurations and operations, the following effectiveness is done so.

[0047] That is, since the part which becomes four side edge sides of the glass substrate of the rectangle of a touch panel by cutting or next division goes abruptly up to an elevated temperature by the exposure of a laser beam and a room temperature condition quenches it by termination of an exposure of a laser beam in an instant, a surface part serves as a compressive-stress layer. Therefore, each side edge side of a glass substrate is tempered-glass-ized, and the touch panel obtained is excellent in glass reinforcement.

[0048] Moreover, the part from which it is going to cut an up electrode sheet is burned off by laser beam exposure, and in each of those four amputation stump sections, welding of a bright film and the rebound ace court layer on it is carried out, respectively, and it forms the welding section. Therefore, the touch panel obtained is excellent in the adhesion of a rebound ace court layer.

[0049] Furthermore, since it is possible to burn off an up electrode sheet by double width by irradiating a laser beam at double width as compared with the width of face of the slot cut by the cutter, Or since it is possible to burn off an up electrode sheet and a lower electrode sheet by irradiating a laser beam, In a manufacture process, alignment with the slot established in the cutting plane line of an up electrode sheet

and the glass substrate of a lower electrode sheet along with the cutting plane line of a double-width up electrode sheet that what is necessary is just to arrange the slot established in the glass substrate of a lower electrode sheet in the width of face is easy or unnecessary.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the mimetic diagram showing the production process of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram showing the production process of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the fragmentary sectional view showing the cutting plane line of the up electrode sheet formed of the exposure of the laser beam in the manufacture approach of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the production process of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is the fragmentary sectional view showing the slot of the lower electrode sheet formed of slitting using the cutter in the manufacture approach of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the production process of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is the mimetic diagram showing the production process of the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] It is the mimetic diagram showing the high intensity touch panel concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] It is the fragmentary sectional view showing the slot of the lower electrode sheet formed of the exposure of the laser beam in the manufacture approach of the high intensity touch panel concerning another operation gestalt of this invention.

[Drawing 10] It is the fragmentary sectional view showing the slot of the lower electrode sheet formed of the exposure of the laser beam in the manufacture approach of the high intensity touch panel concerning another operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] It is the fragmentary sectional view showing the cutting plane line of the lower electrode sheet formed of the exposure of the laser beam in the manufacture approach of the high intensity touch panel concerning another operation gestalt of



this invention.

[Description of Notations]

- 1 Up Electrode Sheet
  - 2 Lower Electrode Sheet
  - 3 Adhesion Sheet
  - 3a Rectangle opening
  - 3b Breakthrough
  - 4 Laser Beam
  - 5 Cutting Plane Line
  - 6 Cutter
  - 7 Slot
  - 8 Touch Panel
  - 9 Bright Film
  - 10 Glass Substrate
  - 10a Compressive-stress layer
  - 11a Transparence electric conduction film
  - 11b Bus bar
  - 11c Leading-about circuit
  - 11d Leading-about circuit
  - 12 Rebound Ace Court Layer
  - 13 Spacer
  - 14 Welding Section
  - 21a Transparence electric conduction film
  - 21b Bus bar
  - 22 Auxiliary Electrode for Lower Electrode Electric Power Supplies
  - 27 Slot
  - 28 Cutting Plane Line
  - 30 Cutting Projected Line
  - 31 Infeed Projected Line
  - 40 Exposure Nozzle
  - 111 Up Electrode
  - 121 Lower Electrode
-

特開平11-191341

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) IntCl.<sup>4</sup>H 0 1 H 13/70  
11/00

識別記号

F I

H 0 1 H 13/70  
11/00E  
C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-287603

(22) 出願日 平成10年(1998) 10月 9 日

(31) 優先権主張番号 特願平9-293278

(32) 優先日 平 9 (1997) 10月 9 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000231361

日本写真印刷株式会社  
京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地

(72) 発明者 橋本 孝夫

京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日  
本写真印刷株式会社内

(72) 発明者 楠田 康次

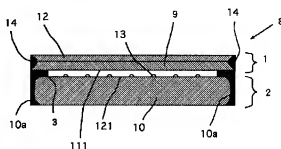
京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日  
本写真印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 高強度タッチパネルとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ガラス強度及びハードコート層の密着性に優れ、製造過程において上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが簡単または不要なタッチパネルとその製造方法を提供する。

【解決手段】 フレキシブルな透明フィルム (9) の一面に上部電極 (111) を有し他面にハードコート層 (12) を有する上部電極シート (1) と、ガラス基板 (10) の一面に上記上部電極に対向する下部電極 (121) を有する下部電極シート (2) とが、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電極との間にスペーサー (13) を介して間隔をあけて対向配置され、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層 (3) で接着される抵抗膜方式のタッチパネル (8) において、透明フィルムとハードコート層とが端部において融着され、ガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層 (10a) となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレキシブルな透明フィルムの一面に上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に上部電極に対向する下部電極を有する下部電極シートとが、上部電極と上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上部電極と上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着された抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、

透明フィルムとハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、融着部に隣接するガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっていることを特徴とする高強度タッチパネル。

【請求項2】 フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、

複数の上部電極を有する上部電極シート及び複数の下部電極を有する下部電極シートを接着層により貼り合わせ、

その後上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上部電極シートを上部電極毎に切断する一方で下部電極シート側からカットを用いて切れ込みを入れることにより下部電極シートのガラス基板へ下部電極毎に第1の溝を設け、

その後、ガラス基板の第1の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得ることを特徴とする高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項3】 上部電極シート側からレーザー光線照射することにより上部電極シートを上部電極毎に切断するとき、上部電極シートの下の下部電極シートのガラス基板へも下部電極毎にレーザー光線照射することにより第2の溝を設け、ガラス基板の第1の溝に沿って分割するとき、ガラス基板の両面の第1の溝と第2の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得る請求項2記載の高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項4】 フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、

複数の上部電極を有する上部電極シート及び複数の下部電極を有する下部電極シートを接着層により貼り合わせ、

その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上部電極シートを上部電極毎に切断するとともにその下の下部電極シートのガラス基板へ下部電極毎に溝を設け、

その後、ガラス基板の溝に沿って電極毎に分割することにより個々のタッチパネルを得ることを特徴とする高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項5】 フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、

複数の上部電極を有する上部電極シート及び複数の下部電極を有する下部電極シートを接着層により貼り合わせ、

その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより、上部電極シートを上部電極毎に切断するとともにその下の下部電極シートをも上部電極毎に切断して個々のタッチパネルを得ることを特徴とする高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項6】 レーザー光線を照射するとき、透明フィルムとハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、融着部に隣接するガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっている請求項2～5のいずれかに記載の高強度タッチパネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】 本発明は、LCD（液晶ディスプレイ）やCRT（ブラウン管）などの画面上に配置し、透視した画面の指示にしたがって指やペンなどから押圧することにより位置入力が行われる高強度タッチパネルとその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、タッチパネルとしては、フレキシブルな透明フィルムの一面に電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に電極を有する下部電極シートとが、電極間にスペーサーを介して対向配置され、その周縁部が接着シートで接着された抵抗膜方式のタッチパネルがある。このタッチパネルの製造方法としては、通常、電極を多数取り付けた大型の上部電極シート及び下部電極シートを製作してこれらを貼り合わせた後に、上部電極シート側から金属刃等のカットを用いて切れ込みを入れることにより上部

電極シートを電極毎に切断する一方で下部電極シート側からカットを用いて切れ込みを入れることにより下部電極シートのガラス基板へ電極毎に溝を設け、最後にガラス基板の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得る方法が採用されている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年、タッチパネルは携帯情報端末の表示ディスプレイ上に搭載されるようになり、落下等の衝撃を受けた場合のタッチパネルのガラス強度が問題となっているにもかかわらず、従来の方法で得られたタッチパネルは、ガラス強度が不足していることが指摘されている。

【0004】また、従来技術の上部電極シートは、入力面の振動特性向上と傷つき防止のために最上層にハードコート層を有しているが、金属刃等のカットを用いて上部電極シートを切断した際に、上部電極シートの切断線の両側でハードコート層の剥離を引き起こしていた。

【0005】さらに、従来技術は、上部電極シート側と下部電極シート側の両面からカットを用いて切れ込みを入れるので、上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが重要となる。しかし、金属刃等のカットによる切断線及び溝の幅は0.1mmにも満たないため、両者のアライメントは困難であった。

【0006】なお、アライメントの問題を解決する手段として、下部電極シート側から切れ込みを入れることを止め、上部電極シート側からのみカットを用いて切れ込みを入れることにより上部電極シートを切断するとともにその下の下部電極シートのガラス基板へも溝を設ける方法も考えられないこともないが、その場合、ガラス基板単独に溝を設ける場合と比較してガラス基板表面における切れ味が悪く、ガラス基板の溝にマイクロクラックが発生する確率が高くなる。結果として、ガラス強度試験を実施するとガラス基板端面より破損が発生し、著しく強度を損ねてしまうため、この方法は実際には採用できない。

【0007】したがって、本発明の目的は、上記の問題を解決することによって、ガラス強度及びハードコート層の密着性に優れ、製造過程において上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが簡単または不要なタッチパネルとその製造方法を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

【0009】本発明の第1態様によれば、フレキシブルな透明フィルム的一面に上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に上記上部電極に対向する下部電極を有する下部電極シートとが、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電

極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着される抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、上記透明フィルムと上記ハードコート層とが側端部において敷着されて敷着部を形成し、上記敷着部に隣接する上記ガラス基板の側端部の表層部分が圧縮応力層となっている抵抗膜方式の高強度タッチパネルを提供する。

【0010】本発明の第2態様によれば、フレキシブルな透明フィルム的一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に上記複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、上記複数の上部電極を有する上記上部電極シート及び上記複数の下部電極を有する上記下部電極シートを上記接着層により貼り合わせ、その後上部電極シート側からレーザ光線を照射することにより上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断する一方で下部電極シート側からカットを用いて切れ込みを入れることにより上記下部電極シートの上記ガラス基板へ上記下部電極毎に第1の溝を設け、その後、上記ガラス基板の上記第1の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得る抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0011】本発明の第3態様によれば、上記上部電極シート側から上記レーザ光線照射することにより上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断するとき、上記上部電極シートの下の上記下部電極シートの上記ガラス基板へも上記下部電極毎に上記レーザ光線照射することにより第2の溝を設け、上記ガラス基板の上記第1の溝に沿って分割するとき、上記ガラス基板の両面の上記第1の溝と第2の溝に沿って分割することにより個々の上記タッチパネルを得る第2態様記載の抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0012】本発明の第4態様によれば、フレキシブルな透明フィルム的一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に上記複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、上記複数の上部電極を有する上記上部電極シート及び上記複数の下部電極を有する上記下部電極シートを上記接着層により貼り合

わせ、その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上記上部電極層を上記上部電極毎に切断するとともにその下の上記下部電極シートの上記ガラス基板へ上記下部電極毎に溝を設け、その後、上記ガラス基板の上記溝に沿って電極毎に分割することにより個々のタッチパネルを得る抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0013】本発明の第5態様によれば、フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面上に上記複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、上記各上部電極と上記各下部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記各上部電極と上記各下部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、上記複数の上部電極を有する上記上部電極シート及び上記複数の下部電極を有する上記下部電極シートを上記接着層により貼り合わせ、その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより、上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断するとともにその下の上記下部電極シートをも上記下部電極毎に切断して個々のタッチパネルを得る抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0014】本発明の第6態様によれば、上記レーザー光線を照射するとき、上記透明フィルムと上記ハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、上記融着部に隣接する上記ガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっている第2〜5のいずれかの態様に記載の抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図を参照しながら本発明の一実施形態に係るタッチパネルとその製造方法を詳細に説明する。

【0016】図1、図2、図4、図6及び図7は本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図、図3は本発明の上記実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線4の照射によって形成された上部電極シート1の切断線を示す部分断面図、図5は本発明の上記実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるカット6を用いた切り込みによって形成された下部電極シート2の溝7を示す部分断面図、図8は本発明の上記実施形態に係る高強度タッチパネルを示す模式図、図9及び図10はそれぞれ本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線4の照射によって形成された下部電極シート2の溝27を示す部分断面図、図11は本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線4の照射によって形成された下部

電極シート2の切断線28を示す部分断面図である。

【0017】図中、1は複数の上部電極111と複数の下部電極電力供給用補助電極22を有する矩形の上部電極シート、2は複数の下部電極121を有する矩形の下部電極シート、3は上記4個の高強度タッチパネルに対応する4個の矩形開口3aと、上部電極シート1の下部電極電力供給用補助電極22と下部電極シート2の矩形下部電極121の端部とを電気的に接続するための導電性接着剤を配置する導通貫通孔3bとを有し、接着層の一側としての矩形の接着シート、4はレーザー光線、5はレーザー光線4により上部電極シート1に形成された切断線、6はカット、7はカット6により形成された溝、8はタッチパネル、9は透明フィルム、10は矩形の透明なガラス基板、10aは圧縮応力層、12はハードコート層、13は下部電極121に形成された多数の透明の絶縁性スペーサー、14は融着部をそれぞれ示す。

【0018】本発明の上記実施形態においては、矩形の上部電極シート1は、フレキシブルな透明フィルム9の一面上に4個の高強度タッチパネルに対応する4個の矩形の透明導電膜11aからなる上部電極111や複数の下部電極電力供給用補助電極22などを備え、他面全面にハードコート層12を有することによって構成されている。また、矩形の下部電極シート2は、矩形のガラス基板10の一面上に上記4個の高強度タッチパネルに対応しかつ上記上部電極111に対応する4個の矩形の下部電極121を備えることによって構成されている。上記各下部電極121は、上記ガラス基板10の全面に形成された透明導電膜21aのうち入力に必要な領域を指すものである。

【0019】上部電極シート1の各上部電極111と下部電極シート2の各下部電極121とが間に多数のドット状のスペーサー13を介して間隔をあけて対向配置された状態で、上部電極シート1の各上部電極111の周囲と下部電極シート2の各下部電極121の周囲が接着シート3で互いに接着されるように貼り合わされて、4個の抵抗膜方式のタッチパネルを製造する。上部電極シート1と下部電極シート2とが接着シート3で互いに接着される時、上部電極シート1の各下部電極電力供給用補助電極22は、接着シート3の各貫通孔3b内の導電性接着剤を介して下部電極シート2の下部電極121の各端子部と電気的に接続されて、上部電極シート1の各下部電極電力供給用補助電極22から下部電極シート2の各下部電極121に電力が供給できるようにしている。このように4個のタッチパネルを互いに連結された状態で同時に製造したのち、4個のタッチパネルをそれぞれに切り離すことにより、最終的に1個のタッチパネルが完成する。

【0020】上記製造された抵抗膜方式のタッチパネルは、LCD（液晶ディスプレイ）やCRT（ブラウン

管)などの画面上に配置して、タッチパネルを通して透視したしC Dなどの画面の指示にしたがって、指やペンなどでタッチパネルの上から押圧することにより、多数のドット状のスペーサー13を介して間隔をあけて対向配置された上部電極シート1の上部電極111と下部電極シート2の下部電極121とが接触して位置入力が行われるようになっている。

【0021】上記した抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法を以下に詳しく説明する。

【0022】まず、上部電極111を多数個取り、例えば図1では4個取りした大型の矩形的上部電極シート1と下部電極121を多数個取り、例えば図1では4個取りした大型の矩形的下部電極シート2とを接着シート3により貼り合わせる(図1参照)。上記したように、この状態では、上部電極シート1の各上部電極111と下部電極シート2の各下部電極121とが間に多数のドット状のスペーサー13を介して間隔をあけて対向配置されているとともに、上部電極シート1の各下部電極電供給用補助電極22は、接着シート3の各貫通孔3b内の導電性接着剤を介して下部電極シート2の下部電極121の各端部と電気的に接続されている。

【0023】その後、上部電極シート1側から、図2に示す切断予定線30の通りにレーザー光線4を照射する(図2参照)ことにより上部電極シート1を上部電極111毎に切断する(図3参照)。ガラス基板10には予めアライメントマークを印刷などにより形成しておき、そのアライメントマークを光学的に認識カメラで読み取り、読み取られたアライメントマークを基準に座標を決め、その座標において切断すべき切断予定線30を決定し、その切断予定線30に沿って、レーザー光線4を照射する照射ノズル40を移動させる。

【0024】その後、下部電極シート2側から、上記レーザー光線4の照射により上部電極シート1が切断された切断線に沿って、カット6を用いて切れ込みを入れる(図4参照)ことにより、下部電極シート2のガラス基板10へ下部電極121毎に溝7を設ける(図5参照)。上記ガラス基板10のアライメントマークを下部電極シート2側から読み取り、読み取られたアライメントマークを基準に座標を決め、その座標において上記切断された切断予定線30の位置に一致するように切れ込み予定線31を決定し、当該切れ込み予定線に沿ってカット6を用いてきり込みを入れて上記溝7を形成する。このようにすれば、上記レーザー光線4の照射により上部電極シート1が切断された切断線の幅内に上記溝7を位置させることができる。このとき、上記溝7は連続した直線に限らず、ガラス基板10を分割可能な限りにおいて点線状でもよい。

【0025】その後、最後にガラス基板10の溝7に沿って手などによりガラス基板10を、例えば、長手方向沿いに2つに分割したのち、短手方向に2つに分割する

ことにより、4個に分割して(図6参照)、個々のタッチパネル8を得る(図7参照)。

【0026】このようにして得られた各タッチパネル8は、上記レーザー光線4を上部電極シート1に照射することにより、上部電極シート1を構成する透明フィルム9とハードコート層12とが2つの側端部において融着されて融着部14を形成するとともに、上記融着部14の延長上のガラス基板10の4つの側端部の表面部分が圧縮応力層10aとなっている(図8参照)。

【0027】上部電極シート1の透明フィルム9としては、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリオレフィン系、ポリエーテルケトン系等のエンジニアリングプラスチック、アクリル系、ポリエチレンテレフタレート系、ポリブチレンテレフタレート系などの透明フィルムなどを用いる。なお、透明フィルム9は、1枚のフィルムではなく、複数枚のフィルムを重ね合わせた積層体であってもよい。

【0028】下部電極シート2のガラス基板10としては、ソーダガラス板、又は、ホウケイ酸ガラス板などを用いる。

【0029】上部電極シート1と下部電極シート2の対向する面には上部電極111及び下部電極121とともに、透明導電膜や平行な一対のバスバー、引き回り回路などが形成されている。透明導電膜としては、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化カドミウム、若しくはインジウムチンオキサイド(ITO)などの金属酸化化物膜、これらの金属酸化化物を主体とする複合膜、又は、金、銀、銅、鉛、ニッケル、アルミニウム、若しくはパラジウムなどの金属膜がある。また、透明導電膜は多層膜としてもよい。バスバー及び引き回り回路としては、金、銀、銅、若しくはニッケルなどの金属あるいはカーボンなどの導電性を有するペーストを用いる。また、引き回り回路は、上部電極シート1及び下部電極シート2のいずれか一方にまとめて設けられる場合が多い。たとえば、図1では、上部電極シート1の透明導電膜11aをバスバー11b間にのみ形成し、上部電極シート1の透明導電膜11aの形成されていない部分に引き回り回路11cをまとめて設け、上部電極シート1に設けられているバスバー11aを同じシート上の引き回り回路11cと直接導通させる。下部電極シート2に設けられているバスバー21bを上部電極シート1上の下部電極電供給用補助電極22を有する引き回り回路11dと接着シート3の各貫通孔3b内に配置された導電性接着剤を介して導通させる。なお、引き回り回路は、これに限られるものではなく、逆に、下部電極シート2にまとめて設けるようにしてもよく、また、上部電極シート1及び下部電極シート2にそれぞれ設けるようにしてもよい。

【0030】透明フィルム9の上部電極111を設けた面と反対の面に形成されるハードコート12としては、

アクリルエポキシ系、ウレタン系の熱硬化型樹脂、又はアクリレート系の光硬化型樹脂などの有機材料がある。また、ハードコート層12には、ハードコート塗膜の表面を微粒子で荒らすことにより、光が荒らされた凹凸面で乱反射するノングレア処理を施してもよい。たとえば、ハードコート層12の表面を凹凸加工したり、ハードコート層12中に体質顔料やシリカ、若しくはアルミナなどの微粒子を混ぜたりする。

【0031】スペーサー13は、上部電極シート1または下部電極シート2のいずれかの透明導電膜11a又は21aの表面に形成されている。図1では、スペーサー13は下部電極シート2の透明導電膜21aの表面に形成されている。スペーサー13としては、たとえばメラミンアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、エポシアクリレート樹脂、メタアクリルアクリレート樹脂、若しくはアクリルアクリレート樹脂などのアクリレート樹脂、又は、ポリビニールアルコール樹脂などの透明な光硬化型樹脂をフォトリソで微細なドット状に形成して得ることができる。また、印刷法により微細なドットを多数形成してスペーサー13とすることもできる。

【0032】接着シート3としては、通常、パネル可視エリアに相当する部分及び及び引き回り回路の導電性接着剤を塗布する部分に相当する部分をそれぞれ矩形開口3a及び貫通孔3bとして打ち抜いた両面接着シートを用いる。また、両面接着シートの代わりに接着剤、たとえば水性、アクリル系などの印刷糊を用いてもよい。

【0033】レーザー光線4を照射することにより上部電極シート1の切断を行うには、レーザー光線4の幅、言い換えれば、照射スポット径を上部電極シート1上の照射面で一定として照射ノズル40を直線的に移動させ、照射されたレーザー光線4の照射スポット径を幅寸法とし、照射ノズル40の移動寸法を長さ寸法とするレーザー光線照射領域の部分の上部電極シート1を焼き飛ばす。このレーザー光線4の幅は、レーザー光線4をレーザー光線照射用レンズで集光し、その焦点を絞ることでも大きくを制御することができる。この焼き飛ばしたレーザー光線照射領域の幅は、下部電極シート2側からガラス基板10へ溝7を設けたときに、上部電極シート1の切断線5と下部電極シート2のガラス基板10へ設けられた溝7とのアライメントを可能にする寸法にする（図5参照）。好ましくは、レーザー光線照射領域の幅は、通常0.1〜0.5mmの範囲が最適である。

【0034】レーザー光線4の照射により上部電極シート1の切断しようとする部分を焼き飛ばした結果、透明フィルム9とその上のハードコート層12とがその各切断端部において溶融の後に互いに融合して融着し、融着部14を形成する透明フィルム9及びハードコート層12とは融着部14において強い密着性を保持しようとする（図8参照）。

【0035】また、上部電極シート1の切断しようとする部分にレーザー光線4を照射することで、ガラス基板10も上部電極シート1の切断線5下に位置する部分においてガラスの軟化温度（例えば、ソーダガラスでは696℃、ホウケイ酸ガラスでは780℃）以上の高温（例えば、レーザービームの出力にもよるが数千程度のガラスが昇華してしまうほどの高温）に急上昇する。そして、加熱された部分はレーザー光線4の照射が終了すると同時に（例えばミリ秒程度の単位の時間で）室温状態に空冷などにより急冷され、これによって側端面の表層部分が先に固化し、安定した圧縮応力層10aとなる（図8参照）。すなわちガラス基板10は部分強化ガラス化され、衝撃に対するガラス強度が1.5〜2倍程度に向上する。

【0036】レーザー光線4のレーザー光源としては、炭酸レーザー、YAGレーザー等が使用可能であるが、ガラス強度を向上させる為には、炭酸レーザーが最も優れている。

【0037】なお、透明フィルム9とハードコート層12とが4つの側端部である融着部14において融着され、ガラス基板10の4つの側端面の表層部分が圧縮応力層10aとなっているタッチパネルの製造方法は、上記した方法に限定されるものではない。

【0038】たとえば、上部電極シート1側からレーザー光線4を照射することにより、上部電極シート1を上り電極111毎に切断するとともに、同時に上記レーザー光線4により、その下の下部電極シート2のガラス基板10へも下部電極121毎に溝27を設け（図9参照）、最後にガラス基板10の両面の溝7に沿って分割することにより個々のタッチパネル8を得るようにしてもよい。この図9の実施形態の場合、レーザーの出力ワット数を制御したり、又は、レーザー光線を照射するレンズの焦点の絞り面積を変化させてレーザー光線のパワーを制御することにより、図1の実施形態の場合とは異なり、ガラス基板10へもレーザー光線4が照射されるため、さらにガラス強度が向上する。このとき、上記溝27又は溝7は連続した直線に限らず、ガラス基板10を分割可能な限りにおいて点線状でもよい。なお、上部電極シート側からカットを用いて切れ込みを入れることにより上部電極シートを切断するとともにその下の下部電極シート2のガラス基板へも溝を設ける従来の方法とは異なり、図9の実施形態の場合には、上部電極シート側からカットではなくレーザー光線4により上部電極シート1を切断するとともにその下の下部電極シート2のガラス基板10へも溝27を設けるため、カットのようにガラス基板表面における切れ味が悪くなることなく、溝27にマイクロクラックが発生することもない。

【0039】また、レーザー光線4を照射することにより下部電極シート2のガラス基板10に設けられる溝27の深さは、ガラス基板10の厚みの1割程度あれば十分で

あり、1割以内が好ましい。

【0040】また、レーザーの出力ワット数を制御したり、又は、レーザー光線を照射するレンズの焦点の絞り面積を変化させてレーザー光線のパワーを制御することにより、レーザー光線4の照射によって設けられるガラス基板10の溝27を、例えばガラス基板10の厚みの1割以上、深くすることによって、下部電極シート2側からカット6を用いて切れ込みを入れなくても（図10参照）、十分に分割可能とすることもできる。レーザー光線4の照射による溝27の深さをガラス基板10の厚みの1割以上とすることによって、ガラス基板10を確実に分割することができる。また、ガラス基板10を確実に分割するため、レーザー光線4の照射による溝27は連続した直線状で形成することが好ましい。この図10の実施形態の場合、上部電極シート1側からレーザー光線4を照射することにより上部電極シート1を上部電極111毎に切断するとともにその下の下部電極シート2のガラス基板10へ下部電極121毎に溝27を設けるだけでなく、上部電極シート1の切断線5と下部電極シート2のガラス基板10へ設けられた溝とのアライメントは不要となる。

【0041】さらに、レーザーの出力ワット数を制御したり、又は、レーザー光線を照射するレンズの焦点の絞り面積を変化させてレーザー光線のパワーを制御しつつ上部電極シート1側からレーザー光線4を照射することにより、上部電極シート1を上部電極111毎に切断するとともにその下の下部電極シート2を下部電極121毎に完全に切断線28で切断して（図11参照）個々のタッチパネル8を得るようにしてもよい。この図11の実施形態の場合、個々のタッチパネル8への分割作業さえも不要となる。

【0042】なお、上記各実施形態では、上記各上部電極111はパターンに基づき透明導電膜11aが形成される一方、上記各下部電極121は、上記ガラス基板10の全面に形成された透明導電膜21aのうち入力に必要な領域であるが、逆に、上記各下部電極121はパターンに基づき透明導電膜21aが形成される一方、上記各上部電極111は、上記上部電極シート1の全面に形成された透明導電膜11aのうち入力に必要な領域であってもよい。また、上記各上部電極111及び各下部電極121はともにパターンに基づき透明導電膜11a、21aがそれぞれ形成されるようにしてもよい。

【0043】また、上記各実施形態では、接着層の一例としての接着シート3は各矩形開口3aなどを打ち抜いた両面接着シートより構成しているが、接着層はこれに限られるものではない。例えば、上記各上部電極111及び各下部電極121はともにパターンに基づき透明導電膜がそれぞれ形成される場合には、矩形開口3aにより入力に必要な領域を特定する必要があるため、各高強度タッチパネルの周縁に、それぞれ独立した矩形開口

3a及び貫通孔3bを持たない帯状の接着部材を配置して、接着層を構成するようにしてもよい。

【0044】上記各実施形態において、一例として、上部電極シート1の厚みは75〜300 $\mu\text{m}$ 、下部電極シート2の厚みは0.55〜2.5mmである。

【0045】本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して充分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

【0046】

【発明の効果】本発明に係る高強度タッチパネルとその製造方法は、以上のような構成及び作用からなるので、次の効果が奏される。

【0047】すなわち、切断または後の分割によりタッチパネルの矩形的ガラス基板の4つの側端面となる部分は、レーザー光線の照射により高温に急上昇し、レーザー光線の照射の終了により瞬時に室温状態に急冷されるため、表層部分が圧縮応力層となる。したがって、得られるタッチパネルは、ガラス基板の各側端面が強化ガラス化され、ガラス強度に優れたものである。

【0048】また、上部電極シートの切断しようとする部分は、レーザー光線照射により焼き飛ばされ、透明フィルムとその上のハードコート層とその4つの各切断端部においてそれぞれ融着されて融着部を形成している。したがって、得られるタッチパネルは、ハードコート層の密着性に優れたものである。

【0049】さらに、カッターにより切断される溝の幅と比較して、レーザー光線を広幅に照射することにより上部電極シートを広幅で焼き切ることが可能なため、あるいはレーザー光線を照射することにより上部電極シート及び下部電極シートを焼き切ることが可能なため、製造過程において広幅の上部電極シートの切断線に沿ってかつその幅内に下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝を配置すればよく、上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが簡単または不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された上部電極シートの切断線を示す部分断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるカットを用いた切り込みによって形



成された下部電極シートの溝を示す部分断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルを示す模式図である。

【図9】本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された下部電極シートの溝を示す部分断面図である。

【図10】本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された下部電極シートの溝を示す部分断面図である。

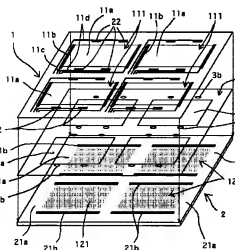
【図11】本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された下部電極シートの切断線を示す部分断面図である。

#### 【符号の説明】

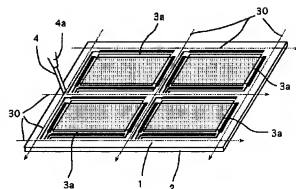
- 1 上部電極シート
- 2 下部電極シート
- 3 接合シート
- 3 a 矩形開口
- 3 b 貫通孔
- 4 レーザー光線

- 5 切断線
- 6 カッタ
- 7 溝
- 8 タッチパネル
- 9 透明フィルム
- 10 ガラス基板
- 10 a 圧縮応力層
- 11 a 透明導電膜
- 11 b バスバー
- 11 c 引き出し回路
- 11 d 引き出し回路
- 12 ハードコート層
- 13 スペース
- 14 融着部
- 21 a 透明導電膜
- 21 b バスバー
- 22 下部電極電力供給用補助電極
- 27 溝
- 28 切断線
- 30 切断予定線
- 31 切込み予定線
- 40 照射ノズル
- 111 上部電極
- 121 下部電極

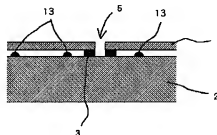
【図1】



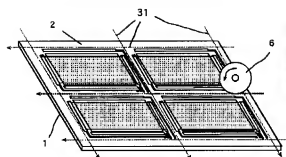
【図2】



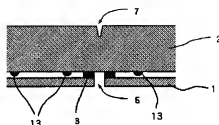
【図3】



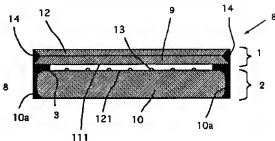
【図4】



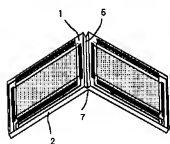
【図5】



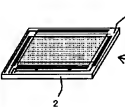
【図8】



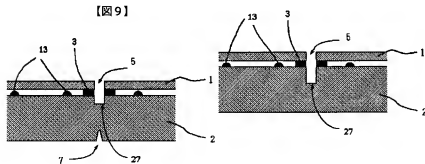
【図6】



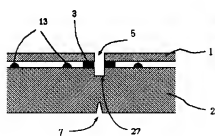
【図7】



【図10】



【図9】



【図11】

